

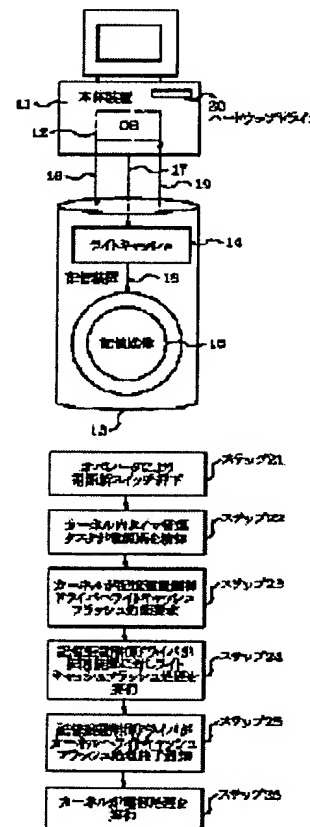
# SYSTEM AND METHOD FOR EVADING WRITE CACHE DATA LOSS IN STORAGE DEVICE BY SOFTWARE AND RECORDING MEDIUM RECORDING PROGRAM FOR THE METHOD

**Patent number:** JP10320300  
**Publication date:** 1998-12-04  
**Inventor:** SATO KOSABURO  
**Applicant:** NEC SOFTWARE HOKKAIDO  
**Classification:**  
 - international: G06F12/16  
 - european:  
**Application number:** JP19970125581 19970515  
**Priority number(s):** JP19970125581 19970515

Report a data error here

## Abstract of JP10320300

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow software to prevent data on a write cache in a storage device from being lost due to the interruption of software power supply immediately after writing the data in the storage device. **SOLUTION:** In a body device 11 corresponding to software power interruption, a timer management task in a kernel detects the existence of a power supply interruption request (step 22) and outputs a write cache flashing processing request to a storage device control driver for controlling the storage device 13 (step 23). The driver receives the processing request and executes processing for flashing a write cache 14 in the device 13 (step 24). After the end of processing of the step 24, the driver informs the kernel of the processing end of the step 24 (step 25) and the kernel receives the end information and then executes the power supply interruption processing for the body device 11 (step 26).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-320300

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 12/16

識別記号

3 4 0

F I

G 0 6 F 12/16

3 4 0 M

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-125581

(22) 出願日 平成9年(1997)5月15日

(71) 出願人 000241979

北海道日本電気ソフトウェア株式会社  
北海道札幌市中央区南一条西4丁目5番地  
1号

(72) 発明者 佐藤 幸三郎

北海道札幌市中央区南一条西4丁目5番地  
1号 北海道日本電気ソフトウェア株式会  
社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータ  
および方法およびその方法のためのプロ

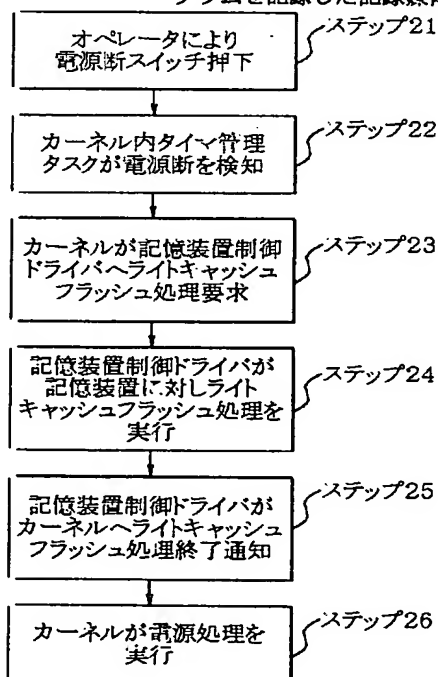
ロスト回避方式

グラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 記憶装置へのライト直後のソフトウェア電源断による記憶装置内のライトキャッシュ上のデータロストをソフトウェアで防止する。

【解決手段】 ソフトウェア電源断対応の本体装置11において、カーネル内のタイマ管理タスクが電源断要求があったことを検知し(ステップ22)、記憶装置13を制御する、記憶装置制御ドライバへライトキャッシュフラッシュ処理要求を出す(ステップ23)。記憶装置制御ドライバはステップ23の要求を受けて、記憶装置13内のライトキャッシュ14をフラッシュするための処理を記憶装置13に対して行う(ステップ24)。ステップ24の処理終了後、記憶装置制御ドライバはステップ24の処理終了通知をカーネルに対して行い(ステップ25)、カーネルはステップ25の通知を受け取った後、電源断処理を本体装置11に対して実行する(ステップ26)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記憶装置へのライト直後のソフトウェア電源断による、前記記憶装置内のライトキャッシュ上のデータロストをソフトウェアにより防止することを特徴とするソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロスト回避方式。

【請求項2】 ソフトウェア電源断対応の本体装置と、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムと、前記本体装置に接続されたライトキャッシュおよび記憶媒体を有する記憶装置とから構成され、前記オペレーティングシステムより前記記憶装置へライト要求すると、前記記憶装置内では、前記ライトキャッシュにデータを蓄積し、その時点で前記記憶装置より前記オペレーティングシステムへ書き込み処理終了通知が行われ、その後前記記憶装置への特定のコマンド処理動作あるいは特定時間の経過がトリガーとなり、前記ライトキャッシュから前記記憶媒体へ前記ライトキャッシュに蓄積されたデータの書き込み動作が行われることを特徴とするソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロスト回避方式。

【請求項3】 ソフトウェア電源断対応の本体装置の電源断スイッチが押下されると、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムのカーネル内のタイマ管理タスクが前記電源断スイッチが押下されたことを検知する第1のステップと、前記カーネルが、前記本体装置に接続された記憶装置を制御する前記オペレーティングシステムの記憶装置制御ドライバへ前記記憶装置内のライトキャッシュをフラッシュするフラッシュ処理要求を出す第2のステップと、前記記憶装置制御ドライバが、前記フラッシュ処理要求を受け取り、前記ライトキャッシュをフラッシュするための処理を前記記憶装置に対して行う第3のステップと、前記第3のステップの処理終了後、前記記憶装置制御ドライバが、前記第3のステップの処理の終了通知を前記カーネルに対して行う第4のステップと、前記カーネルが、前記第4のステップの通知を受け取った後、電源断の処理を前記本体装置に対して実行する第5のステップと、を有することを特徴とするソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロスト回避方法。

【請求項4】 ソフトウェア電源断対応の本体装置の電源断スイッチが押下され、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムのカーネルが、前記電源断スイッチが押下されたことを検知すると、前記本体装置に接続された記憶装置を制御する前記オペレーティングシステムの記憶装置制御ドライバへ前記記憶装置内のライトキャッシュのフラッシュ処理を要求する第6のステップと、前記第6のステップの要求を受けて前記記憶装置制御ドライバが、前記ライトキャッシュをフラッシュさせるためのソフトウェアリセットを前記記憶装置に対し発行する第7のステップと、前記ソフトウェアリセットに

より前記ライトキャッシュ上のデータが記憶媒体に書き込まれ、前記記憶装置内にて前記ソフトウェアリセット処理が全て完了すると前記記憶装置制御ドライバが前記記憶装置より処理終了の通知を受ける第8のステップと、前記記憶装置制御ドライバが前記第8のステップの通知を受けて前記カーネルへ前記ライトキャッシュのフラッシュ処理の終了の通知を行う第9のステップと、を有することを特徴とするソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロスト回避方法。

【請求項5】 ソフトウェア電源断対応の本体装置の電源断スイッチが押下されると、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムのカーネル内のタイマ管理タスクが前記電源断スイッチが押下されたことを検知する第1のステップと、前記カーネルが、前記本体装置に接続された記憶装置を制御する前記オペレーティングシステムの記憶装置制御ドライバへ前記記憶装置内のライトキャッシュをフラッシュするフラッシュ処理要求を出す第2のステップと、前記記憶装置制御ドライバが、前記フラッシュ要求を受け取り、前記ライトキャッシュをフラッシュするための処理を前記記憶装置に対して行う第3のステップと、前記第3のステップの処理終了後、前記記憶装置制御ドライバが、前記第3のステップの処理の終了通知を前記カーネルに対して行う第4のステップと、前記カーネルが、前記第4のステップの通知を受け取った後、電源断の処理を前記本体装置に対して実行する第5のステップと、を前記本体装置に実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

【請求項6】 ソフトウェア電源断対応の本体装置の電源断スイッチが押下され、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムのカーネルが、前記電源断スイッチが押下されたことを検知すると、前記本体装置に接続された記憶装置を制御する前記オペレーティングシステムの記憶装置制御ドライバへ前記記憶装置内のライトキャッシュのフラッシュ処理を要求する第6のステップと、前記第6のステップの要求を受けて前記記憶装置制御ドライバが、前記ライトキャッシュをフラッシュさせるためのソフトウェアリセットを前記記憶装置装置に対し発行する第7のステップと、前記ソフトウェアリセットにより前記ライトキャッシュ上のデータが記憶媒体に書き込まれ、前記記憶装置内にて前記ソフトウェアリセット処理が全て完了すると前記記憶装置制御ドライバが前記記憶装置より処理終了の通知を受ける第8のステップと、前記記憶装置制御ドライバが前記第8のステップの通知を受けて前記カーネルへ前記ライトキャッシュのフラッシュ処理の終了の通知を行う第9のステップと、を前記本体装置に実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記憶装置内ライト

キャッシュデータロス回避方式および方法に関し、特にソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロス回避方式および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の記憶装置ではそのほとんどがライトキャッシュ機能を搭載しているが、ソフトウェア電源断対応（人手により電源断スイッチが押下されると、ソフトウェアが介在して電源断を行う）の本体装置（たとえばCPUを含む処理装置）が記憶装置を使用している場合、記憶装置へのライト直後にソフトウェア電源断されると、書き込んだはずのデータがライトキャッシュ上に蓄積されたまま、記憶装置内の記憶媒体（実メディア）上に記憶されずにロス（消失）してしまう危険性がある。

【0003】図4を参照して説明すると、ソフトウェア電源断対応の本体装置11上で動作するオペレーティングシステム（以降OSと記す）12より記憶装置13へライト要求16を出すと、記憶装置13では、まず記憶装置13内のライトキャッシュ14にデータを矢印17に示すように蓄積し、その後、記憶装置13への特定のコマンド処理動作や特定時間の経過がトリガーとなり、そのデータがライトキャッシュ14から記憶装置13内の記憶媒体15へ矢印18に示すように実際に書き込まれる。

【0004】また、「特開平8-077079号公報」や、「特開昭63-305445号公報」記載の技術では、電源切断通知を受けると記憶装置はライトキャッシュのデータを記憶媒体に書き込む処理を行い、終了した時点で電源制御部へ電源切断許可信号を送出している。また、ライトキャッシュに未書き込みデータがある場合、電源切断待機信号を生成し、電源切断指示を無効化することによりライトキャッシュのデータロスを防いでいる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、図4の従来技術では、電源断時に記憶装置内ライトキャッシュ上のデータがロスしてしまう危険性があることである。その理由は、記憶装置13からOS12への矢印19に示すような書き込み終了通知は、ライトキャッシュ14へのデータ蓄積動作が終了した時点で行われるため、ライトキャッシュ14から記憶媒体への書き込み動作が実行される前にソフトウェア電源断された場合、ライトキャッシュ14上の蓄積データがロスしてしまうからである。

【0006】第2の問題点は、「特開平8-077079号公報」、「特開昭63-305445号公報」の技術では、記憶装置のコストが増大することである。その理由は、記憶装置にライトキャッシュのデータのロスを防ぐハードウェアを追加する必要があるからである。

【0007】本発明の目的は、ハードウェアを増大せず

に、記憶装置へのライト直後のソフトウェア電源断による記憶装置内ライトキャッシュ上のデータロスをソフトウェアにて防止することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の第1のソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロス回避方式は、記憶装置へのライト直後のソフトウェア電源断による、前記記憶装置内のライトキャッシュ上のデータロスをソフトウェアにより防止する。

【0009】本発明の第2のソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロス回避方式は、ソフトウェア電源断対応の本体装置と、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムと、前記本体装置に接続されたライトキャッシュおよび記憶媒体を有する記憶装置とから構成され、前記オペレーティングシステムより前記記憶装置へライト要求すると、前記記憶装置内では、前記ライトキャッシュにデータを蓄積し、その時点で前記記憶装置より前記オペレーティングシステムへ書き込み処理終了通知が行われ、その後前記記憶装置への特定のコマンド処理動作あるいは特定時間の経過がトリガーとなり、前記ライトキャッシュから前記記憶媒体へ前記ライトキャッシュに蓄積されたデータの書き込み動作が行われる。

【0010】本発明の第1のソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロス回避方法は、ソフトウェア電源断対応の本体装置の電源断スイッチが押下されると、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムのカーネル内のタイマ管理タスクが前記電源断スイッチが押下されたことを検知する第1のステップと、前記カーネルが、前記本体装置に接続された記憶装置を制御する前記オペレーティングシステムの記憶装置制御ドライバへ前記記憶装置内のライトキャッシュをフラッシュするフラッシュ処理要求を出す第2のステップと、前記記憶装置制御ドライバが、前記フラッシュ処理要求を受け取り、前記ライトキャッシュをフラッシュするための処理を前記記憶装置に対して行う第3のステップと、前記第3のステップの処理終了後、前記記憶装置制御ドライバが、前記第3のステップの処理の終了通知を前記カーネルに対して行う第4のステップと、前記カーネルが、前記第4のステップの通知を受け取った後、電源断の処理を前記本体装置に対して実行する第5のステップと、を有する。

【0011】本発明の第2のソフトウェアによる記憶装置内ライトキャッシュデータロス回避方法は、ソフトウェア電源断対応の本体装置の電源断スイッチが押下され、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムのカーネルが、前記電源断スイッチが押下されたことを検知すると、前記本体装置に接続された記憶装置を制御する前記オペレーティングシステムの記憶装置制御ドライバへ前記記憶装置内のライトキャッシュのフラッシュ

処理を要求する第6のステップと、前記第6のステップの要求を受けて前記記憶装置制御ドライバが、前記ライトキャッシュをフラッシュさせるためのソフトウェアリセットを前記記憶装置に対し発行する第7のステップと、前記ソフトウェアリセットにより前記ライトキャッシュ上のデータが記憶媒体に書き込まれ、前記記憶装置内にて前記ソフトウェアリセット処理が全て完了すると前記記憶装置制御ドライバが前記記憶装置より処理終了の通知を受ける第8のステップと、前記記憶装置制御ドライバが前記第8のステップの通知を受けて前記カーネルへ前記ライトキャッシュのフラッシュ処理の終了の通知を行う第9のステップと、を有する。

【0012】本発明の第1の記録媒体は、ソフトウェア電源断対応の本体装置の電源断スイッチが押下されると、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムのカーネル内のタイマ管理タスクが前記電源断スイッチが押下されたことを検知する第1のステップと、前記カーネルが、前記本体装置に接続された記憶装置を制御する前記オペレーティングシステムの記憶装置制御ドライバへ前記記憶装置内のライトキャッシュをフラッシュするフラッシュ処理要求を出す第2のステップと、前記記憶装置制御ドライバが、前記フラッシュ要求を受け取り、前記ライトキャッシュをフラッシュするための処理を前記記憶装置に対して行う第3のステップと、前記第3のステップの処理終了後、前記記憶装置制御ドライバが、前記第3のステップの処理の終了通知を前記カーネルに対して行う第4のステップと、前記カーネルが、前記第4のステップの通知を受け取った後、電源断の処理を前記本体装置に対して実行する第5のステップと、を前記本体装置に実行させるためのプログラムを記録する。

【0013】本発明の第2の記録媒体は、ソフトウェア電源断対応の本体装置の電源断スイッチが押下され、前記本体装置上で動作するオペレーティングシステムのカーネルが、前記電源断スイッチが押下されたことを検知すると、前記本体装置に接続された記憶装置を制御する前記オペレーティングシステムの記憶装置制御ドライバへ前記記憶装置内のライトキャッシュのフラッシュ処理を要求する第6のステップと、前記第6のステップの要求を受けて前記記憶装置制御ドライバが、前記ライトキャッシュをフラッシュさせるためのソフトウェアリセットを前記記憶装置装置に対し発行する第7のステップと、前記ソフトウェアリセットにより前記ライトキャッシュ上のデータが記憶媒体に書き込まれ、前記記憶装置内にて前記ソフトウェアリセット処理が全て完了すると前記記憶装置制御ドライバが前記記憶装置より処理終了の通知を受ける第8のステップと、前記記憶装置制御ドライバが前記第8のステップの通知を受けて前記カーネルへ前記ライトキャッシュのフラッシュ処理の終了の通知を行う第9のステップと、を本体装置に実行させるた

めのプログラムを記録する。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の第1の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態は、ソフトウェア電源断対応の本体装置11と、本体装置11上で動作するOS12と、本体装置11に接続された記憶装置13と、記憶装置13内のライトキャッシュ14および記憶媒体15とから構成される。また、アプリケーションソフトウェア、あるいは、OS12が記録される記録媒体（たとえば、CD-ROMやハードディスク）を動作させるハードウェアドライブ20が本体装置11に内蔵されている。

【0015】OS12が記憶装置13へライト要求16を出すと、記憶装置13内では、ライトキャッシュ14にデータを蓄積（矢印17）し、その時点で記憶装置13よりOS12へ書き込み処理終了通知19が出される。その後、記憶装置13への特定のコマンド処理動作や特定時間の経過がトリガーとなり、ライトキャッシュ14から記憶媒体15へ実際に書き込み動作18が行われる。また、OS12は、制御の中核であるカーネルと、記憶装置13を制御する記憶装置制御ドライバとを含んでいる。

【0016】図2は、本発明の第1の実施の形態の処理を示すフローチャートである。図2を参照すると、この処理は、オペレータによる電源スイッチ押下のステップ21、カーネル内タイマ管理タスクによる電源断検知処理のステップ22、カーネルから記憶装置制御ドライバへのライトキャッシュフラッシュ要求のステップ23、記憶装置制御ドライバによるライトキャッシュフラッシュ処理のステップ24、記憶装置制御ドライバからカーネルへのライトキャッシュフラッシュ処理終了通知のステップ25、カーネルによる電源断処理のステップ26とを含んでいる。

【0017】次に、本発明の第1の実施の形態の動作について図1、2を参照して詳細に説明する。

【0018】ソフトウェア電源断対応の本体装置11においてオペレータが電源断スイッチ押下時（ステップ21）、カーネル（OS12の中核）内のタイマ管理タスクにて電源断要求があったことを検知し（ステップ22）、カーネルが記憶装置13を制御する記憶装置制御ドライバへライトキャッシュフラッシュ処理要求を出す（ステップ23）。記憶装置制御ドライバはステップ23の要求を受けて、記憶装置13内のライトキャッシュ14をフラッシュする（ライトキャッシュ14上のデータを記憶装置13内の記憶媒体15上に矢印18に示すように書き込ませる）ための処理を記憶装置13に対して行う（ステップ24）。ステップ24の処理終了後、記憶装置制御ドライバはステップ24の処理終了通知を

カーネルに対して行い（ステップ25）、カーネルはステップ25の通知を受け取った後、電源断処理を本体装置11に対して実行する（ステップ26）。

【0019】次に、記憶装置13がインテグレイテッド・デバイス・エレクトロニクス（以降、IDEと記す）方式のハードディスク場合の例について図3を参照して詳細に説明する。図3は、図2のステップ22からステップ25の処理を詳細に示したフローチャートである。図3を参照すると、この処理は、カーネルがIDEハードディスク制御ドライバへライトキャッシュフラッシュ処理要求するステップ31、IDEハードディスク制御ドライバがIDEハードディスクに対しソフトウェアリセットを発行するステップ32、IDEハードディスク装置内でライトキャッシュ14上のデータが記憶媒体に書き込まれるステップ33、IDEハードディスク制御ドライバがIDEハードディスクよりソフトウェアリセット処理終了通知を受け取るステップ34、IDEハードディスク制御ドライバがカーネルへライトキャッシュフラッシュ処理終了通知を行うステップ35を含んでいる。

【0020】次に、この例の動作について、図3を参照して説明する。カーネルが電源断を検知すると、記憶装置13としてIDEハードディスクが存在するので、IDEハードディスク制御ドライバへライトキャッシュフラッシュ処理を要求する（ステップ31）。ステップ31の要求を受けてIDEハードディスク制御ドライバは、IDEハードディスク装置内ライトキャッシュ14をフラッシュさせることができる、ソフトウェアリセットをIDEハードディスクに対し発行する（ステップ32）。現存のIDEハードディスクではソフトウェアリセットによりライトキャッシュ14上のデータが記憶媒体に書き込まれる（ステップ33）。IDEハードディスク内にてソフトウェアリセット処理が全て完了すると、IDEハードディスク制御ドライバはIDEハードディスクより処理終了の通知を受ける（ステップ34）。IDEハードディスク制御ドライバは、ステップ34の通知を受けてカーネルへライトキャッシュフラ

ッシュ処理終了の通知を行う（ステップ35）。

【0021】次に、本発明の第2の実施の形態について詳細に説明する。記憶装置13がスモール・コンピュータ・システム・インタフェース（以降、SCSIと記す）方式のハードディスク、IDE方式またはSCSI方式のCD-R、DVD-RあるいはMO等でライトキャッシュ14を有する場合も同様に、記憶装置制御ドライバを対応させることにより第1の実施の形態と同様に処理できる。

【0022】

【発明の効果】第1の効果は、本発明により、電源断時において、記憶装置に書き込んだデータが記憶装置内ライトキャッシュ上に蓄積されたまま、記憶装置内記憶媒体（実メディア）上に書き込まれず消失してしまう危険性をハードウェアを変更せずに回避できることである。その理由は、本発明により電源断時には必ずライトキャッシュ上のデータがOSにより記憶媒体上に書き込まれているからである。

【0023】本発明の第2の効果は、ソフトウェアにより記憶装置内のライトキャッシュデータから記憶装置内記憶媒体への書き込みを保障しているので、オペレータは電源断時、データロスや記憶装置への書き込み終了を意識する必要がなくなることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の処理を示すフローチャートである。

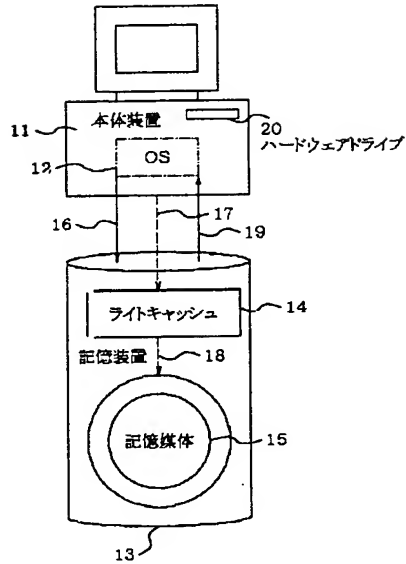
【図3】図2を詳細に示したフローチャートである。

【図4】従来の技術を示すブロック図である。

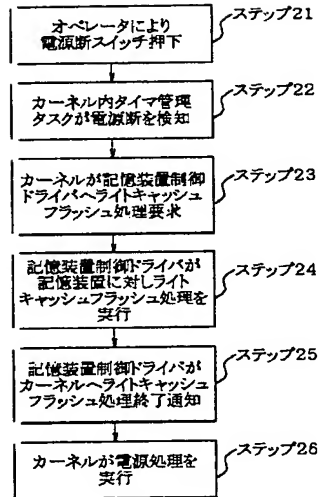
【符号の説明】

- 11 本体装置
- 12 OS
- 13 記憶装置
- 14 ライトキャッシュ
- 15 記憶媒体
- 20 ハードウェアドライバ

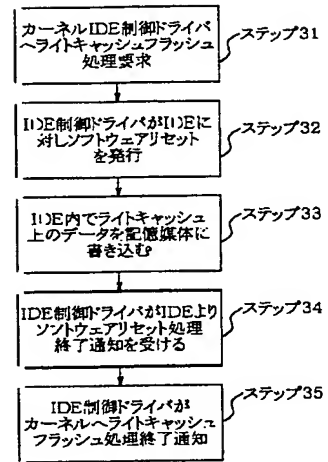
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

